

## ANÁLISE DO POTENCIAL DE GERAÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE MACRÓFITAS DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Juliana de Castro Silva de Souza<sup>1</sup>

Giselle F. Souza<sup>2</sup>

Flávio Castro da Silva<sup>3</sup>

Dirlane de Fátima do Carmo<sup>4</sup>

Caíssa M. Perucci P. dos Santos<sup>5</sup>

**Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos**

### Resumo

Wetlands são sistemas de simples construção e operação, empregando macrófitas para o tratamento de águas residuárias, sendo bem aceitas em todo o mundo e com potencial para ampliação de sua utilização. Uma das desvantagens é a necessidade de poda das macrófitas para manter o bom funcionamento, implicando em custos para destinação desse material. Portanto, o uso das macrófitas para produção de biodiesel é uma alternativa promissora, além de reduzir a pressão para uso de produtos alimentícios, tais como a soja e o girassol. O objetivo deste trabalho foi quantificar o teor lipídico das macrófitas *Salvinia auriculata* (Salvinia), *Cyperus comosus* (Papiro) e *Cyperus giganteus* (Papiro) para avaliar seu potencial como matéria prima na produção de biodiesel. As extrações lipídicas foram feitas em triplicata, baseadas em dois métodos: de extração a frio, criado por Bligh e Dyer e a quantificação realizada por gravimetria; e utilizando Clevenger por meio da técnica de hidrodestilação. Os resultados obtidos para o teor de lipídeos foram de 6,24% e 0,3% para a *Salvinia auriculata*, 2,60% e 0,05% para o *Cyperus comosus* e de 3,03% e 0,1% para o *Cyperus giganteus*, para primeira e segunda técnica respectivamente. Essas quantias são inferiores a oleaginosas mais empregadas na produção do biodiesel, tais como a soja (18 a 20%), o girassol (superior a 35%) e o algodão (18 a 20%). Assim, em um próximo estudo será avaliado o perfil de ácidos graxos da *Salvinia auriculata*, sendo também verificadas outras possíveis aplicações.

Palavras-chave: Wetlands; Biocombustível; *Salvinia auriculata*; *Cyperus comosus*; *Cyperus giganteus*

<sup>1</sup>Aluna do curso de graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Universidade Federal Fluminense – Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente, castrojuliana@id.uff.br

<sup>2</sup>Aluna do curso de graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal Fluminense – Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente, gfsouza16@gmail.com

<sup>3</sup> Prof. Dr. da Universidade Federal Fluminense – Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente, flaviocastro@id.uff.br

<sup>4</sup> Prof. Dra. da Universidade Federal Fluminense, Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente, dirlanefc@id.uff.br

<sup>5</sup> Mestre em Engenharia de Biosistemas - Universidade Federal Fluminense – Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente, caissaperucci2@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Os sistemas Wetlands consistem em utilizar plantas no tratamento de águas poluídas, como as residuárias. Esse processo é atrativo, uma vez que utiliza de um método natural e garante a qualidade da água tratada. As plantas utilizadas neste tratamento apresentam eficácia pois conseguem fazer a adsorção de partículas por meio de suas raízes, além de absorverem nutrientes e conseguirem fazer o transporte de oxigênio (Salati, 2006).

As macrófitas são um dos exemplos de plantas empregadas nas Wetlands e promovem a fitorremediação das águas, conseguindo remover até metais pesados como chumbo (Wolff et al, 2009), zinco (Wolff et al, 2009) e cromo III (Oliveira et al, 2015). São usadas também como bioindicadoras de águas com Arsênio (Oliveira et al, 2012). Porém, o uso de wetlands para tratamento de águas residuárias produz uma grande quantidade de biomassa (Biudes & Camargo et. al., 2007) uma vez que as plantas absorvem os nutrientes para poder crescer e, como estes estão presentes em grandes volumes, elas se desenvolvem em ritmo acelerado, fazendo com que se tenha a necessidade de poda constante para não haver acúmulo e prejudicar a eficiência do tratamento e conseqüentemente a qualidade da água.

Logo, a produção de biodiesel por meio dessas macrófitas possui caráter promissor, já que é um combustível biodegradável e menos poluente que os demais, além de explorar alternativas distintas para conseguir combustíveis renováveis. Ademais, a maior parte do biodiesel produzido hoje advém de produtos alimentícios como soja e girassol. Desta forma, seria uma forma de diminuição do uso destes e reaproveitamento do material descartado da poda excessiva nas estações.

Objetiva-se, então, com o presente trabalho, quantificar e analisar o teor lipídico do óleo proveniente das macrófitas *Salvinia auriculata* (Salvinia), *Cyperus comosus* (Papiroinho) e *Cyperus giganteus* (Papiroão) e também o perfil de ácidos graxos das mesmas, a fim de avaliar seu potencial como matéria prima na produção de biodiesel. Para isso, diferentes metodologias foram testadas com o intuito de obter o óleo sem que ocorressem perdas ou impurezas.

## METODOLOGIA

### **1.1 Local de coleta e espécies de macrófitas analisadas**

As macrófitas foram coletadas na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Ponte dos Leites na cidade de Araruama, Rio de Janeiro. A Estação Águas de Juturnaíba pertence ao Grupo Águas do Brasil.

As espécies analisadas neste projeto foram *Salvinia auriculata* (Salvinia), *Cyperus comosus* (Papirinho) e *Cyperus giganteus* (Papirão).

### **1.2 Metodologia proposta por Bligh Dyer (1959) modificado**

A extração do óleo foi realizada baseada no método de extração a frio de *Bligh Dyer* utilizando-se 3,5 g da *Salvinia Auriculata* moída, 20 mL de clorofórmio, 20 mL de metanol e 8 mL de água destilada. O procedimento foi executado em triplicata.

Em funil de separação, foi feita agitação manual por aproximadamente 20 minutos. As amostras foram deixadas em repouso, a fim de que as fases pudessem se separar. Em seguida, aproximadamente 15 ml da fase inferior (solvente) foram retirados para filtrar utilizando papel filtro.

Da amostra filtrada, foram retirados 5 mL e colocados em um béquer, anteriormente tarado, o qual foi levado para um banho de areia com o intuito de evaporar o solvente e restar somente o óleo. Os últimos passos foram transferir as amostras para o dessecador, a fim de deixá-las alcançar a temperatura ambiente e depois pesá-las em balança analítica para fazer a quantificação do óleo. A quantificação foi feita por gravimetria.

O esmo procedimento foi realizado com as amostras de *Cyperus comosus* e *Cyperus giganteus*.

### **1.3 Metodologia proposta por Bruneton (1993) utilizando técnica de hidrodestilação**

A obtenção do óleo foi realizada pela técnica de hidrodestilação em aparelho de Clevenger simultaneamente com a aplicação de um condensador, utilizando-se 250 g da *Salvinia Auriculata* fresca em aproximadamente 3 litros de água destilada por 3 h, a partir do início da ebulição, a uma temperatura de 100 °C.

O óleo foi arrastado com o vapor e, quando condensado, foi direcionado a um erlenmeyer. A solução contendo água e óleo foi transferida para um funil de separação

onde foi adicionado 250 mL de hexano e, em seguida, a água foi desprezada. Foi adicionado Sulfato de magnésio anidro para serem retiradas as gotas de água remanescente do processo de separação da parte orgânica e inorgânica.

Com um papel de filtro, a solução foi filtrada e deslocada para um balão de fundo redondo que foi levado para o rotaevaporador. O equipamento foi mantido em uma temperatura de 30°C, tendo por objetivo separar o hexano do óleo. Restando somente óleo no balão, este foi retirado e quantificado por gravimetria.

O processo descrito foi repetido com *Cyperus comosus* e *Cyperus giganteus*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro método testado, os resultados obtidos para o teor de lipídeos por meio do método de *Bligh Dyer*, para a amostra moída, foram de 6,24% para a *Salvinia Auriculata*, 2,60% para o *Cyperus comosus* (Papiro) e de 3,03% para o *Cyperus giganteus* (Papiro).

Deve-se frisar que por meio do método *Bligh Dyer*, o óleo é levado ao banho de areia e em seguida ao dessecador, e com isso altera o seu aspecto para rígido, em forma de borra, ou seja, o óleo não fica com uma consistência líquida. Além disso, cita-se também a incerteza quanto à qualidade do óleo, pois no momento do banho de areia pode ter-se perdido algo ou até mesmo queimado uma pequena parte da amostra. Acredita-se então que essas adversidades podem impactar nos resultados do perfil lipídico.

No segundo método testado, utilizando a técnica de hidrodestilação, encontrou-se 0,3% de teor lipídico na *Salvinia auriculata* (Salvinia), 0,05% na *Cyperus comosus* (Papiro) e 0,1% na *Cyperus giganteus* (Papiro).

Os resultados são inferiores comparados ao primeiro método, mas o resultado foi considerado satisfatório, uma vez que foi possível extrair o óleo sem nenhuma modificação na sua característica física, como mencionado quanto ao obtido no método de *Bligh Dyer* modificado.

As quantias de óleo encontradas são inferiores a oleaginosas mais empregadas na produção do biodiesel, tais como a soja (18 a 20%), o girassol (superior a 35%) e o algodão (18 a 20%). Deve-se ressaltar que cada óleo, de acordo com a rota utilizada, apresentará um rendimento para a produção do biodiesel.

## CONCLUSÕES

Encontrou-se 6,24% e 0,3% na *Salvinia auriculata* (Salvinia), 2,60% e 0,05% no *Cyperus comosus* (Papiro) e 3,03% e 0,1% no *Cyperus giganteus* (Papiro) de teor de óleo pelo método de extração a frio de Bligh & Dyer modificado e pela técnica de hidrodestilação respectivamente. Verificou-se que esses valores são inferiores ao de oleaginosas que dão origem a maior parte do biodiesel produzido atualmente.

O próximo passo da pesquisa será analisar o perfil de ácidos graxos das macrófitas por meio da cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas. Caso a produção de biodiesel não seja viável, serão avaliadas opções como os possíveis usos dos óleos essenciais.

No entanto, a aplicabilidade desta nova alternativa irá depender das cadeias de ácidos graxos que os óleos terão, uma vez que cadeias de carbonos menores iriam reverter o processo para saponificação.

## REFERÊNCIAS

- BIUDES, J.F.V; CAMARGO, A.F.M.; Uso de macrófitas aquáticas no tratamento de efluentes de aquicultura.
- BLIGH, E. G; DYER, W. J.; A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, 37, 911, 1959.
- BRUNETON, J. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Technique et Documentation Lavoisier. p. 915. Paris, 1993.
- OLIVEIRA, A.P. Estudo da biossorção do cromo III utilizando a macrófita Aquática *Salvinia Auriculata*. Congresso nacional de sistemas particulados. Universidade de São Carlos, 2015.
- OLIVEIRA, M.A.G. Anatomia e Micromorfologia de *Salvinia auriculata* AUBL. (SALVINIACEAE) submetida ao Arsênio. p. 9-18, 2012.
- SALATI, E. Controle de qualidade de água através de sistemas de wetlands construídos. Fundação brasileiro para o desenvolvimento sustentável. p 4-10. 2006.
- WOLFF, G. Avaliação do potencial bioindicador e fitorremediador de *Salvinia Auriculata* AUB. na presença de cádmio e chumbo. p. 37- 59. 2009.
- WOLFF, G. Efeitos da Toxicidade do Zinco em folhas de *Salvinia Auriculata* cultivadas em solução nutritiva. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 27, n. 1, p.133-137, 2009.